



Life lezing 2016 Peter van der Wel

# Tracechip in groenten en fruit de toekomst?



**AERES**  
HOGESCHOOL  
DRONTEN

## Colofon

### Uitgave:

Aeres Hogeschool Dronten  
Tel 088 - 020 60 00  
www.aereshogeschool.nl



### Lezing:

Drs. P. van der Wel

### Tekstredactie:

Ir. E. van den Boezem

Eerste druk oktober 2016  
Oplage 400 exemplaren

### Bestellingen:

Marketing & Communicatie  
s.van.dijk@aeres.nl  
Tel. 088 - 020 64 24  
Publicatienummer 16-001 PP

© Alle rechten voorbehouden. Deze tekst mag door derden gebruikt worden, mits de bron daarbij op correcte wijze vermeld wordt. De auteur heeft ernaar gestreefd een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Niettemin kan hij geen aansprakelijkheid aanvaarden voor onjuistheden die mogelijk in deze uitgave voorkomen. Aan deze publicatie kunnen geen rechten ontleend worden. De auteur heeft getracht de rechten van de afbeeldingen te achterhalen en/of de bron van de afbeeldingen weer te geven en ernaar gestreefd een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen.

Voor contact gelieve te mailen naar e.van.den.boezem@aeres.nl

# Tracechip in groenten en fruit de toekomst?

*"Iedereen scant straks zijn eigen appels bij lokale telers"*



## Woord vooraf

Voor u ligt de vierde Life Lezing van Aeres Hogeschool Dronten (voorheen CAH Vilentum) die door drs. Peter van der Wel is uitgesproken op 31 maart 2016 op de hogeschool in Dronten. De Life Lezing wordt georganiseerd voor relaties van Aeres Hogeschool en voor studenten en docenten.

De titel 'Life Lezing' is ontsproten aan de merkblofte van Aeres Hogeschool: Economy of Life. In deze merkblofte wil de hogeschool invulling geven aan het idee dat de kennisinstelling niet alleen aan kwantitatieve en kwalitatieve aspecten van de voedselproductie een bijdrage wil leveren, maar ook van meerwaarde wil zijn voor studenten, docenten en relaties en voor de samenleving als geheel.

De Life Lezing 2016 is verzorgd door drs. Peter van der Wel. We hebben hem gevraagd om een analyse te maken van de technologische ontwikkelingen en te verkennen wat die ontwikkelingen en mogelijkheden kunnen betekenen voor de manier van leven en samenleven in de nabije toekomst. Drs. Van der Wel is futuroloog en naar zijn eigen zeggen zijn futurologen geen toekomstvoorspellers, maar analytici die in staat zijn om ontwikkelingen en trends uit het nabije verleden te duiden op hun waarde, betekenis en mogelijke impact in de nabije toekomst. Futurologen trekken als het ware lijnen door en laten zien wat dat betekent voor ons, onze manier van leven en ook onze manier van voedsel produceren. We reageren er vaak verbaasd op, omdat we ons maar moeilijk een voorstelling kunnen maken wat een bepaalde technologische ontwikkeling nu werkelijk in ons dagelijks leven gaat betekenen. Drs. Van der Wel zegt vaak dat we het heden overschatten en de toekomst onderschatten.

In deze life lezing laat drs. Van der Wel zien wat de informatiesamenleving voor wetmatigheden heeft. Wetmatigheden

die we eigenlijk wel zo'n beetje aanvoelen, maar hij benoemt ze. Ook geeft hij aan waar de pijnpunten zitten in de huidige samenleving en ook die zijn, eenmaal benoemd, zeer herkenbaar. Echter trekt hij de lijnen door en legt de uitdagingen in de vorm van vragen neer. Een voorbeeld: Door de informatiesamenleving ontstaat een discussie over privacy. Voeren we die wel? En als we die voeren, doen we die niet achteraf en te laat?

In de life lezing laat drs. Van der Wel heel duidelijk zien dat we ons goed bewust moeten zijn dat bepaalde ontwikkelingen, zeker technologische, snel gaan en dat we de vraagstukken die dat met zich meebrengen in het hier en nu moeten oplossen. Dat geldt ook voor de voedselproductie.

Ik hoop dat de life lezing 2016 u inspireert om met ons te werken aan de genoemde vraagstukken en dat we de mogelijkheden die in het verschiet liggen op een goede en betekenisvolle manier gaan gebruiken. Er kan veel!



Ir. E. A. van den Boezem Faculteitslector Vitale landbouw



## Inleiding, leven we in een tijd van geschenken?

Laat ik deze lezing beginnen met een verhaal uit de oude Griekse tijd. Volgens de oude Griekse filosoof Socrates leefde er ooit in het oude Egypte een koning genaamd Thutmoses. Op een goede (of kwade dag) kreeg hij bezoek van Thoth, de god van de toverkunst en van de wetenschap. Thoth bracht een prachtig cadeau mee voor koning Thutmoses. Dat prachtige geschenk was het schrift. Volgens Thoth zouden we dankzij het schrift nooit meer iets hoeven te vergeten en zou dit leiden tot een gigantische toename van de wijsheid.

Maar dan weigert Thutmoses het geschenk. Hij is ervan overtuigd dat de mensen hun geheugen juist minder zullen gaan gebruiken als ze meer dingen gaan opschrijven. En meer wijsheid? Volgens Thutmoses zijn boeken juist levensgevaarlijk. Oppervlakkige boekenwijsheid zal dan echte wijsheid gaan vervangen. Iedere domoor die kan lezen kan dan de suggestie wekken wijs te zijn. En bovenal zo betoogt Thutmoses, zal het schrift kennis democratiseren en dat zal alleen maar leiden tot chaos en verwarring. Als iedereen zo maar overal kennis van kan nemen, zal de eerbied voor ouderen, goden en koningen immers als sneeuw voor de zon verdwijnen. Dit laatste argument was natuurlijk wel een beetje zelfzuchtig van koning Thutmoses, maar we moeten achteraf concluderen dat hij op al deze punten gelijk gekregen heeft. En toch zullen weinig mensen nu het geschreven woord willen afschaffen.

In deze tijd lijkt het erop dat er weer zo'n geschenk van vergelijkbare omvang en impact is gekomen en dat is de ICT. Over de omvang en betekenis daarvan wil ik het vandaag met u hebben. Wat betekent nu die Informatie en Communicatie Technologie? Krijgen we vergelijkbare effecten zoals koning Thutmoses voorspelde of nog meer? We weten al wel dat de ICT de samenleving verandert heeft, gaat die nog meer veranderen? Wat betekent dat voor de manier waarop we leven en de samenleving inrichten? En de instituties in die samenleving?

Terug naar het verleden kunnen we niet, we hebben het schrift, de boekdrukkunst al lang en we weten wat dat voor de samenlevingen betekent heeft, ik wil vanmiddag met u de lijn doortrekken naar de ICT, de automatisering en de robotisering en u een paar wetmatigheden voorhouden die voortvloeien uit de vooruitgang die deze ontwikkelingen met zich mee brengen. Voorspellen kan ik niet, ik trek slechts lijnen uit het verleden door en schets dan een toekomstscenario. Of dat werkelijkheid wordt hangt van ons af en de keuzes die we maken.

Ter afsluiting van de inleiding een citaat van Alexander Graham Bell, de uitvinder van de telefoon: "The telephone will be used

to inform people that a telegram has been sent". De telefoon wordt door grote groepen mensen meer dan 200 keer per dag gebruikt, meestal als klok en een telegram is een appje geworden. Ergens had hij gelijk.

*"De snelheid van ontwikkelingen zie je pas als je in de achteruitkijk spiegel kijkt".*

### Zelf doen of laten doen?

Ik begin met een paar voorbeelden. Het KIM (Kennisinstituut Mobiliteit) van het ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft een scenario voor het autorijden ontwikkeld. In dat scenario mogen wij in 2025 niet meer zelf rijden, maar uitsluitend "rijden" in zelfrijdende auto's. Deze ontwikkeling gaat heel snel en heeft veel meer maatschappelijke impact dan wij nu denken. Het gebrek aan gevoel voor de snelheid van dergelijke ontwikkelingen is terug te voeren naar een blinde vlek bij veel beleidsmakers en in dit geval veel mensen in de autobranche.

Wat ik net vertelde is al eens voorgekomen: het personenvervoer in New York was in 1900 gebaseerd op de inzet van paarden, de straten waren dus vol met vervoermiddelen gebaseerd op paardentraction. In de afbeelding ziet u een straat gefotografeerd in 1913, dertien jaar later, allemaal auto's en nog één paard.



Vervoer in New York 1913, nog maar één paard op straat. Dertien jaar eerder, in 1900 was een van de grootste problemen de hoeveelheid paardenmest in de stad.

Zo snel kan een ontwikkeling gaan en het zal niet verbazingwekkend zijn als er over een jaar of tien uitsluitend elektrische zelfrijdende auto's zijn.

Een tweede voorbeeld is de ontwikkeling van de BOT. BOTS zijn een soort virtuele assistenten. Dergelijke assistenten of assistentie heeft u al op uw telefoon zitten maar over een jaar of tien heeft u thuis zo'n BOT, u heeft een digitale assistent waar u gewoon mee kunt praten en die gewoon terugpraat.

### What is a BOT?

A bot is software that is designed to automate the kinds of tasks you would usually do on your own, like making a dinner reservation, adding an appointment to your calendar or fetching and displaying information. The increasingly common form of bots, chatbots, simulate conversation. They often live inside messaging apps - or are at least designed to look that way - and it should feel like you're chatting back and forth as you would with a human.

Nog een voorbeeld. Jeopardy is een Amerikaanse kennisquiz, een moeilijke quiz want de vragen zijn cryptisch geformuleerd, dus je moet verstand hebben van taal, humor en dubbelzinnigheid. Daarnaast gaat de quiz over verschillende kennisgebieden wat zorgt voor extra moeilijkheid. In een test van twee mensen, namelijk de all-time champion en de meest recente winnaar, tegen de BOT "Watson" won "Watson" glansrijk. Deze test van Jeopardy leert ons drie dingen: ten eerste dat BOTS echt bestaan, ten tweede ze zijn zo intelligent dat ze om kunnen gaan met spelelementen, en ten derde dat ze ook fouten kunnen maken, want de andere deelnemers van het spel hebben ook wat punten verzameld.

Dit was een proef uit 2011. In 2013 is de BOT "Watson" gepromoveerd en "Dr. Watson" is inmiddels de beste kankerspecialist ter wereld geworden. Hij is beter dan welke oncoloog in staat

Het is niet onwaarschijnlijk dat een BOT prettig kan worden vormgegeven. Zoals u in deze afbeelding ziet.



te diagnosticeren en een therapie voor te stellen, omdat hij alle wetenschappelijke onderzoeken ter wereld kent en alle tijd heeft om die wetenschappelijke ontwikkelingen bij te houden. "Dr. Watson" werkt op dit moment in een aantal Amerikaanse ziekenhuizen als oncoloog, overigens wel samen met een mens. Voor deze samenwerking is de naam "teaming up" bedacht, samen zijn ze onverslaanbaar. In 2016 is "Dr. Watson" oncoloog en intussen is hij ook opgeleid als radioloog en als cardioloog en er komen nog een aantal logen bij.

Achter deze ontwikkeling ligt de wet van Moore die zegt dat de prijs van computerkracht halveert, maar de opslagcapaciteit en transportsnelheid iedere 18 maanden verdubbelen. Op dit moment is opslagcapaciteit en rekenkracht eigenlijk geen probleem meer. Watsons en BOTS lijken nog ver weg en iets voor laboratoria, maar bij een aantal Amerikaanse banken werken nu de dochters van Watson bij de klantenservice. Als je zo'n bank belt weet je niet of je een mens aan de lijn krijgt of een sprekende computer. We kunnen ervan uitgaan dat we dat over een paar jaar in Nederland ook hebben.

Misschien krijgt u thuis uw eigen BOT; een stukje kunstmatige intelligentie. Laten we het voorbeeld van de gezondheidszorg nemen. Uw BOT is uw privé lijfarts die 24 uur per dag beschikbaar is. Geen drempels en je kan voortdurend allerlei vragen aan hem of haar stellen. Deze privé lijfarts, uw eigen Watson, kent u gezondheidssituatie beter dan uw huisarts. Tegen die tijd heeft u thuis, in de wc bijvoorbeeld, sensoren die uw lichaamsfuncties nagaan. Aangezien u daar een paar keer per dag komt gaat u eigenlijk een paar keer per dag op doktersbezoek. Of u draagt een fitbit bandje dat continu uw lichaamsfuncties monitort. Of een smart watch. Dus over een aantal jaren, zeg tien jaar, vinden wij het normaal om thuis zo'n virtuele arts te hebben. Wellicht gaat op een avond de deurbel en dan staat daar een ziekenbroeder die zegt dat uw privéarts net heeft gebeld omdat u over twee uur een hartaanval krijgt en ze u alvast komen ophalen. Uit oogpunt van privacy schrikken we daar misschien van, maar

de normen voor privacy zijn de laatste jaren erg opgeschoven met allerlei argumenten variërend van veiligheid tot dienstverlening. Het echte debat daarover ontbreekt naar mijn idee en dan gaat het voornamelijk om de afweging tussen privacy beperkingen en mogelijk misbruik maken van de privacy beperkende mogelijkheden.

### Gepersonificeerd gekloond en het einde van de kenniseconomie.

Ik gaf zojuist voorbeelden uit de gezondheidszorg, maar hoe zit dat in het onderwijs? Je eigen privéleraar is wel heel handig, vooral als die 24 uur per dag beschikbaar is en die nooit zegt "Snap je het nou nog niet"? Welnee die zegt: "Je kan het, we gaan oefenen, we doen het op een andere manier". We weten dat we allemaal een andere leerstrategie, een eigen leerstijl hebben. Hiermee creëer je gepersonificeerd onderwijs. Je eigen onderwijs zoals jij het hebben wilt en 24 uur per dag. De sky is the limit: je eigen juridische adviseur, je eigen financieel adviseur, je persoonlijke assistent, noem maar op.



Gezelschapsrobot, goed tegen eenzaamheid?

De vraag die hier bijkomt is of mijn BOT niet zo vormgegeven kan worden dat hij of misschien wel zij, op mij lijkt, mijn gepersonificeerde kloon. Een gepersonificeerde kloon die ouderen kan voorlezen als middel tegen eenzaamheid. In Japan bestaat al de "gezelschapsrobot".

Heel veel van wat wij kennis noemen is eigendom van kennisdragers. Dat zijn hoogopgeleide mensen met een beroep waarin ze meestal gespecialiseerd zijn in een bepaald kennisdomein: rechten, geneeskunde, financiën enz. We noemen het vaak witte boorden werk. Het werk bestaat uit het verzamelen, analyseren en duiden van informatie. Informatie wordt verheven tot kennis en het doorgeven daarvan heeft financiële waarde. Machines doen dit nu echter beter dan mensen en in de toekomst zullen ze dit nog veel sneller en beter doen. Dus heel veel van het werk van artsen, advocaten, maar ook architecten, accountants, apothekers, ambtenaren enz. gaat verdwijnen. Dit is nog maar een opsomming van de beroepen die beginnen met de letter a van het alfabet. Realiseert u zich wat dit betekent? Dit betekent het eind van de kenniseconomie. Het toverwoord "Kennis" verdwijnt als zodanig. Dit is weer zo'n blinde vlek bij beleidsmakers die druk zijn met vergrijzing, tekorten op de arbeidsmarkt en dergelijke. We krijgen juist veel te veel mensen dadelijk op de arbeidsmarkt, omdat heel veel werk door virtuele robots wordt overgenomen en dan moet u denken aan dat zogenaamde witte boorden werk. Mensen die oprecht denken goed te zitten met een goede opleiding, maar juist het werk met hoge uurlozen leent zich goed voor automatiseren. Dit betekent dat veel scholen dicht kunnen in de toekomst evenals gemeentehuizen, kantoren enz. Heel veel van dat soort werk kan gaan verdwijnen. Het lijkt waarschijnlijk ook tot een revival van het vakwerk want er kan veel geautomatiseerd en gerobotiseerd worden, maar niet alles.

### Beangstigend of veilig en vooral naïef

Deze ontwikkeling wordt dan nog versterkt door wat heet big data. U weet ongetwijfeld wat dat is maar ik ga u één voorbeeld geven, dat is "predictive policing". In de VS is een aantal staten daarmee begonnen en de Nederlandse politie is ook met deze ontwikkeling bezig. Een van de programma's die ze gebruiken heet "Riot", de naam alleen zegt het al. "Riot" doet het volgende. U belt met iemand en uw gegevens worden opgeslagen zoals met wie u belt, hoelang en vanaf welke plek enz. Maar niet alleen uw gegevens worden opge-

slagen, ook van degene met wie u gebeld heeft en met wie hij/zij weer gebeld heeft en ook van al die mensen. Al die gegevens worden opgeslagen en dat wordt dan gecombineerd met data van social media en mogelijk andere databanken. Het programma "Riot" combineert al deze data en verwerkt dat naar een mogelijk gedrag van u en gaat dit extrapoleren in de toekomst. Dit programma voorspelt bijna beter dan u zelf waar u zult zijn op bv: 5 mei om 14.30 uur in de middag. Voor de politie is dat een heel handig programma want ze gaan gewoon staan wachten tot u komt en als ze u niet te pakken krijgen, dan gaan ze op een volgende plek staan waar die over een uur naar de verwachting van "Riot" zal zijn. De vraag is natuurlijk willen we dat wel? Willen we echt zo'n soort programma hebben? Het gaat wel erg lijken op "Big Brother zorgt voor je". Ik vind dat we daar meer met elkaar over moeten praten en dat doen we niet. Het blijft toch een beetje een discussie van specialisten onder elkaar. De Tweede Kamer praat er niet over, of achteraf als blijkt dat..... En we zijn er zelf ook naïef over. We maken dankbaar gebruik van een wereld zonder privacy, zoals de Facebooks, Twitters, dating sites, bloggers en dergelijke van deze wereld laten zien.

### De snelheid van ontwikkelingen, schat dat maar eens in

Een grote groep van beleidsverantwoordelijken in instituties zoals overheden, scholen, universiteit, ziekenhuizen enz. onderschat de snelheid waarmee technische ontwikkelingen gaan of kunnen gaan. Het lijkt erop dat daar moeilijk op te anticiperen is. In de informatiesamenleving is dit een wet: Mensen onderschatten systematisch het tempo van een exponentiële ontwikkeling en ze onderschatten tegelijkertijd de maatschappelijke veranderingen die de nieuwe technologieën met zich mee brengen. Een voorbeeld over de snelheid van een ontwikkeling is de toekomstige energievoorziening. De afbeelding "Europa by night" geeft een indruk van onze nachtverlichting. Al die verlichting moet ergens vandaan komen en we willen dat duurzaam of dat moet duurzaam worden.

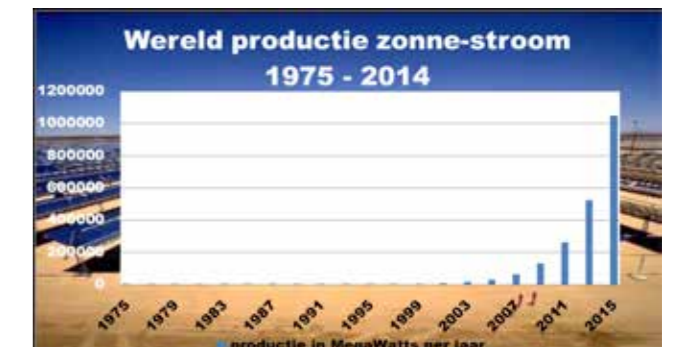


"Europe by night" Hoe gaan we de nachtverlichting in de toekomst doen?

Zonne-energie is de duurzaamste energiebron, algemeen bekend. De productie van zonnestroom neemt vanaf 1975 tot 2014 sterk toe, elke pakweg twee jaar verdubbelt dat. In het begin gaat dat langzaam, maar al 40 jaar lang verdubbelt de productie van zonnestroom. De afbeelding laat duidelijk de exponentiele groei van zonnestroom zien.

In 2027 produceren we meer zonnestroom op aarde dan wij nu aan energie gebruiken. Dan zegt u wellicht van "ja maar we hebben ook meer nodig" welnu dan verdubbelen we nog een keer en nog een keer. Dus als de ontwikkeling nog 15 jaar gaat zoals die de afgelopen jaren gegaan is dan komen wij om in de duurzame energie. Energie die eigenlijk gratis is, want de prijs van duurzame energie halveert iedere 4 jaar, moet u eens kijken hoe snel dit gaat. Als het opslagprobleem ook opgelost is dan hebben we dus onbeperkt energie. Waarom bouwen we dan nu nog kolencentrales of kerncentrales?

Er is geen reden waarom de snelheid van technologische ontwikkeling niet zou doorgaan. Er is nog heel veel technologische ontwikkeling in de laboratoria en de versnelling in de technologie gaat al 40 jaar zo, die 15 jaar komt er nog wel bij. Als je dat vertaald naar de maatschappelijke vraagstukken dan



Iedere twee jaar verdubbelt de productie van zonnestroom.

kun je bedenken dat vervoer bijna gratis wordt, dat er energie genoeg is om het milieu te herstellen, dat grondstoffen eindelijk herbruikbaar zijn en ga zo maar door.

Als je dit doortrekt naar de agrarische wereld, wat kun je dan allemaal doen als je onbeperkt energie hebt? Je kunt in principe een onbeperkte voedselproductie opzetten. In Nederland, in Japan en ook in Amerika wordt geteeld met behulp van zogenoemde "pinkfarming". Dat zijn experimenten met gesloten kassen, dus er komt geen licht en geen lucht in. Geen luchtinlaat betekent ook dat je geen bestrijdingsmiddelen meer nodig hebt. Licht komt van groeilampen. Er is berekend dat een kas van 100 x 100 x 100 meter genoeg verse groente en fruit oplevert voor het hele jaar voor een stad van 150.000 inwoners. Bijvoorbeeld een stad als Den Bosch. Dus geen transport van avocado's uit Mexico of boontjes uit Kenia, gewoon je eigen leegstaande kantoor of je eigen kelder gebruiken voor voedselproductie. Ook geen lichtvervuiling meer, geen overbodig transport en dat soort ongerief. Er is in Nederland een bedrijf met een kas waarin al het werk door robots gedaan wordt. Die bedrijf produceert nu per jaar 5 miljoen kroppen sla. In Japan

is een pinkfarming bedrijf dat per dag 25.000 kroppen sla produceert. Wanneer er genoeg energie is dan kunnen ontwikkelingen als deze zich gaan doorzetten.

Een andere belangrijke ontwikkeling voor de agrarische wereld is het printen van voedsel. TNO heeft een experimentele printer die print eten, bijvoorbeeld worteltjes. Dat wordt getest voor verzorgingstehuizen, niet omdat de mensen in de verzorgingstehuizen een slechter gebit hebben, maar om door allerlei voedingsstoffen en medicijnen toe te voegen aan het worteltje personalised food te kunnen maken.

Met name in de luchtvaart en in de ruimtevaart wordt al heel veel gebruik gemaakt van 3D-printers; onderdelen en zelfs hele motoren worden geprint. Gigantische 3D-printers zijn in China in staat binnen 2 dagen een huis te printen. Dat is eigenlijk geen luxe want China heeft niet genoeg klei als grondstof voor stenen om aan de verwachte vraag naar huizen te voldoen. De eerste 3D-geprinte auto is in beeld en het interessante aan deze auto is dat die in open source ontworpen is.

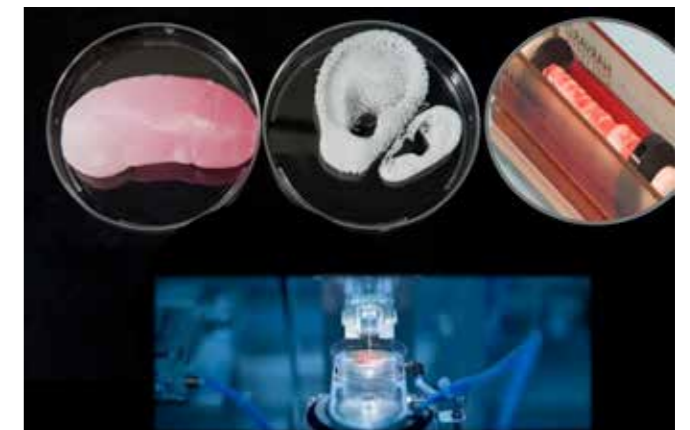


Links foodprinter: klaar terwijl u wacht en rechts geprinte worteltjes, natuurlijk op maat.

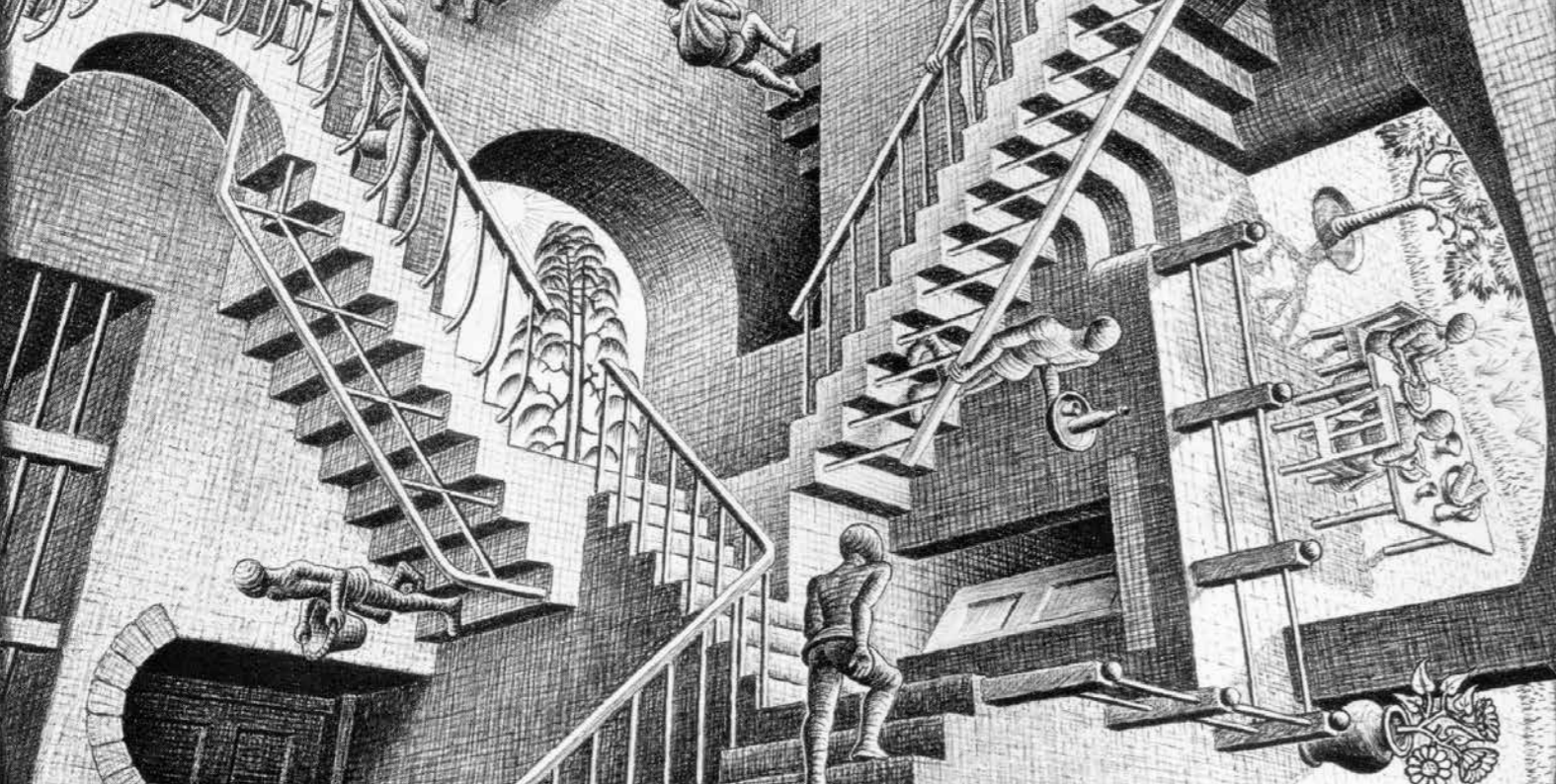


Uw eigen auto, samen gebouwd "in the cloud".

U weet wellicht dat een auto ontwikkelen jaren kost en misschien wel een miljard euro. Met deze printer download je van internet de printopdracht en je print thuis gewoon je eigen auto. Als je die verbetert, dat is open source, moet je dat uploaden en dan heeft de community een betere auto. De medische sector doet ook al veel met de 3D-printer. Er kunnen al relatief simpele organen worden geprint. In de afbeelding ziet u daar wat voorbeelden van. Het 3D-printen heeft grote voordelen: geen afstotingsverschijnselen en ter informatie, deze prints zijn ook al geïmplementeerd.



Prints van organen: geprinte organen in plaats van medicijnen?



## Trends, geloven in het onmogelijke

Ik begin met de positieve trends en dan begin ik maar meteen bij misschien wel de belangrijkste wet uit de informatiesamenleving. Die wet luidt; "wij moeten leren meer te geloven in het onmogelijke". Ik heb in mijn verhaal al veel voorbeelden gegeven van ontwikkelingen die men eerst voor onmogelijk hield, die uiteindelijk toch wereldwijd toepassing vonden en onze leefwijze en samenleving danig veranderd hebben. En wat betekent dat dan voor u? Ik zet nog een aantal trends op een rijtje waarvan ik denk dat ze voor u van belang zijn en die schets ik met als achterliggende gedachte dat we moeten geloven in het onmogelijke.

De eerste trend is de volgende. Onze kinderen krijgen het beter dan wij. Rampen daargelaten kun je er vanuit gaan dat zij veel meer materiële welvaart zullen krijgen. Op de eerste plaats komt dat door de robotisering. Robots gaan onze kleding maken, onze auto's rijden, onze groentes kweken en onze dokter spelen. Op de tweede plaats wordt energie spotgoedkoop en op de derde plaats: alles is maakbaar door de ontwikkeling van het 3D-printen. Waarom zou je thuis of in eigen dorp gewoon niet alles zelf printen? Je hoeft het niet meer uit China te laten komen maar gewoon uit je eigen printshop of uit je eigen printer thuis.

De tweede trend is de technische versnelling. Dat is begonnen met chips die steeds sneller, kleiner goedkoper en geavanceerder werden. Toen kwamen de sensoren en voor degene die dat niet weten, in uw mobiele telefoon zitten zo'n 20 sensoren. Er zit een acceleratiemeter in, een giroscoop, camera, magnetoscoop, lichtsensor enz. Die sensoren kosten nu nog een paar cent en zitten dadelijk ook in allerlei andere producten. Dat gaat gewoon door en u bent eraan gewend; u haalt toch ook elke twee jaar een nieuwe telefoon?

De derde trend is de ontsluiting van grote databestanden; de big data mijnbouw. Wat doe je met al die gegevens, al die virtual reality? Wat kan daaruit aan voorspellende waarde ontstaan? We zullen persoonlijk gaan profileren en personalised food en dergelijke wordt misschien wel de standaard. Veel grote ondernemingen beginnen zich de waarde van hun databestanden te realiseren en de big data specialisten zijn niet aan te slepen. De vierde grote trend is DNA-sequensing. Het maken van een DNA-paspoort kostte vroeger miljoenen en kost nu nog zo'n hooguit duizend euro. Dan heb je een compleet overzicht van je genoom en over een paar jaar kost dat nog maar een paar euro. Dit kan de bron worden voor de gezondheidszorg, niet meer curatief maar preventief. Het kan ook de bron worden van uw gegevensopslag, uw voedingsadvies, wellicht uw partnerkeuze, wat wel een eng idee is trouwens, maar dit terzijde.

Het bijzondere is dat het denken over iedere techniek op zich als complex genoeg is. Maar het wordt nog ingewikkelder

want al die technieken overlappen elkaar, werken op elkaar in, versterken elkaar en dat versnelt de versnelling alleen nog maar meer de komende jaren. Het is soms duizelingwekkend, maar het is wel een werkelijkheid en de kunst is die te onderkennen en niet te ontkennen.

De minder positieve ontwikkelingen moeten ook benoemd worden. Het is niet prettig om te zeggen, maar de minder positieve ontwikkeling is het falen van instituties. We leven in een netwerksamenleving waarin alles met alles en iedereen met iedereen verbonden is. Daar ga ik kort op in. Historisch gezien zijn er altijd twee vormen van massacommunicatie geweest. De ene vorm is het verticale model; de zender ontvanger methode. Dat zijn nu radio, tv, krant. Daarnaast is er ook altijd de horizontale communicatie geweest: pear to pear. De koffieautomaat of het verjaardagsfeestje, van "heb je gehoord dat". Die twee vormen van massacommunicatie hebben elkaar altijd aangevuld, waren complementair en hielden elkaar in balans. In vroeger tijden waren dat de kansel en de dorpspomp. Toen kwam internet en werd alles anders. Horizontale communicatie werd ineens makkelijker, sneller, goedkoper en vooral massaler. Je kan overal mensen vinden die hetzelfde willen als jij en dat biedt allerlei nieuwe kansen, Overal zie je nieuwe vormen van samenwerking en zelforganisatie ontstaan. Kijk eens naar een zwerm vogels, zo'n zwerm is een hele mooie metafoor van wat er maatschappelijk nu gebeurt. Een zwerm vogels organiseert zichzelf, er is geen vogel die zegt naar links of naar rechts. Dat is wat er in de samenleving gaande is; de samenleving is steeds meer zelf organiserend. We hebben er al een scala aan namen voor bedacht: de zappende consument, de zwevende kiezer, de flexwerker, ga zo maar door. Mensen organiseren zich buiten de bestaande systemen om en dat is een groot probleem voor top down georganiseerde, bureaucratische, hiërarchische instituties. Dat werkte vroeger wel toen de samenleving een soort mechanisch voorspelbaar uurwerk was maar de samenleving is heel veranderlijk geworden. En dat brengt mij bij een laatste wetmatigheid van de informatiesamenleving: hijgende instituties.



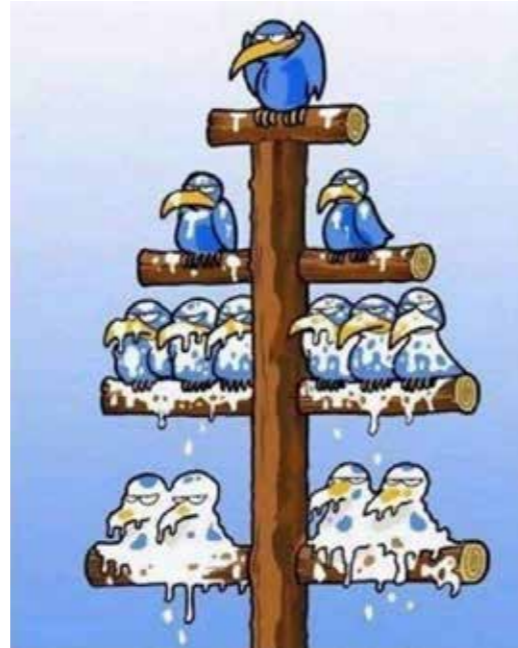
## Hijgende instituties

Technische ontwikkelingen gaan door en gaan ook steeds sneller. Ik heb u de voorbeelden gegeven. Maar dan komen er vertragingen. De eerste vertraging is dat er toepassingen moeten worden bedacht en een tweede vertraging zijn wijzelf, wij moeten met de nieuwe, technologie leren omgaan. Kijk maar naar de grote hoeveelheden computercursussen in het verleden. Maar de grootste vertraging zijn de instituties. Instituties stollen als het ware de werkelijkheid in regels en wetgeving. In het kader van de ontwikkeling van de informatiesamenleving wordt dit "de wet van de amechtig hijgende instituties genoemd". De instituties hollen als het ware achter die ontwikkelingen aan en kunnen ze niet meer bijbenen. Dat speelt in het onderwijs, de gezondheidszorg, de rechtspraak, de uitvoeringsorganisaties, de politiek, de energiesector, ga zo maar door. U kent vast de krantenkoppen wel over wat er in deze instituties allemaal vastloopt en hoe vaak ministers en staatsecretarissen in de Tweede Kamer moeten uitleggen dat het allemaal wel goed komt.

Al deze instituties hebben drie problemen: ze zijn te duur geworden, te traag en ze leveren niet wat de burger, de consument, de leerling, de patiënt van ze verwacht. En dat geeft spanning, onrust en ongenoegen in de samenleving. Er is een mooi Amerikaans gezegde voor: "When top level guys look down they see only shit, when bottom level guys look up they see only assholes". Dat is wel wat er op dit moment gaande is in de samenleving. Die instituties die falen steeds meer en dat is best zorgwekkend.

Grote delen van het bedrijfsleven kampen trouwens met hetzelfde probleem bijvoorbeeld de media, uitgevers, kranten, winkelketens, de ene na de andere valt om. Geen enkele sector is immuun, dus ook de agrarische sector niet.

Bestaande instituties zijn slecht in het benutten van kansen. Een beroemd voorbeeld is Kodak. Ooit was Kodak het grootste bedrijf ter wereld, 128 miljard dollar beurswaarde. De R&D afdeling van Kodak vond op een gegeven moment de digitale camera uit. En wat zei de directie? Digitaal is onhandig en van slechte kwaliteit, dat is geen bedreiging voor ons. U kent het



Waar je zit bepaald wat je ziet.

vervolg, in 2012 ging Kodak failliet door de digitale camera en in het kielzog van Kodak ging een hele sector down te drain. Voor gevestigde organisaties geldt dat ze gericht zijn op continuïteit en behoud. Dus als er in de buitenwereld wat verandert, dan is dat vervelend en bedreigend en het blijkt moeilijk om dat soort schokken op te vangen. Dat is wat gevestigde organisaties doen. Start ups doen dat heel anders. Voor hen is een verandering geen bedreiging welnee dat is een kans, punt. En er komen nogal wat kansen op ons af. Wederom een voorbeeld: de Bexter, is een industriële robot die je niet hoeft te programmeren. En wat dacht u van de prijsdalingen? Een vergelijkbare "oude" industriële robot kostte acht jaar geleden meer dan vier miljoen euro en nu 40.000 euro. In acht jaar tijd is deze robot 100 keer goedkoper geworden. In dezelfde periode wordt 3D-printen 40 keer goedkoper, drones 1000 keer, zonne-energie

vier keer en sensoren 30.000 keer goedkoper. Als je 15 jaar geleden je huidige telefoon had kunnen kopen dan kostte die ca. 1,5 miljoen, nu een paar honderd euro. DNA-sequencing is 10.000 keer goedkoper geworden in acht jaar tijd. Dit soort ontwikkelingen zijn kansen. Maar het lijdt ook tot wat genoemd wordt ontwrichting, met een anglicisme disruptie. Kodak is ontwricht en bestaat niet meer. Hele sectoren die van de kaart geveegd worden door disruptie. Disruptie, houd daar rekening mee, het wordt het nieuwe normaal. En het verschijnsel heet disruptive innovation.

## Agro en food

En dan kom ik bij uw sector, hoe zien de ontwikkelingen er voor uw sector uit? Ik kan een paar dingen wel zien, maar niet voorspellen. De technologie valt redelijk te voorspellen, veel werk wordt autonoom en goedkoop. Energie wordt goedkoop, maar wat mensen gaan eten durf ik niet te zeggen. We weten allemaal dat we gezond moeten eten en werken aan een gezond milieu, maar het dieet wat we tot ons nemen is in werkelijkheid iets anders. Dat is het toch veel "P voedsel": pizza, patat, pasta. De trend is dat vooral jonge mensen ongezond eten, dat is wel iets om bezorgd over te zijn.

Wat ook wel voorspelbaar is, is dat een aantal van de ontwikkelingen die ik besprak door zullen gaan. Ongetwijfeld zullen de food printers er gaan komen. Er zijn al heel geavanceerde foodprinters die worden gebruikt in de duurdere restaurants om ingewikkelde toetjes te printen zie de afbeelding. Misschien hebben we over tien jaar in huis een printer staan, die dan gewoon voedsel "uit de muur" print. Of misschien printen we door de week gemaksvoedsel en koken we in het weekend echt eten, wellicht uit eigen tuin. Wie zal het zeggen?

De kans is groot dat we ons vlees kunstmatig gaan kweken en het vlees dus niet meer van dieren afkomstig is. De gekweekte Vega burger uit het laboratorium kostte een paar jaar geleden meer dan 100.000 euro, en nu nog maar een tientje. Ter info: Google heeft veel geïnvesteerd in deze ontwikkeling. Combineer die zaken en je kunt bedenken dat over een paar jaar je bij de slager een Vega burger laat printen, en dan natuurlijk gepersonali-



Food printers in plaats van kookboeken en kookkunsten?



seerd. Je zegt wat je hebben wilt en ze printen het voor je uit. Een andere ontwikkeling is die van eetbaar plastic. We hebben een enorm plastic overschot, er is nu een systeem bedacht om thuis van plastic afval met behulp van bacteriën een soort eetbare bolletjes te maken. Dan eet je je eigen plastic afval.

Er zijn natuurlijk nog veel meer ontwikkelingen in uw branche zoals urban farming, vertical farming, pinkfarming en dergelijken. U bent vast op de hoogte van deze ontwikkelingen, zie wat er bijvoorbeeld in Rotterdam gebeurt op het gebied van urban farming. De vraag die voor u ligt is waar en hoe het voedsel geproduceerd zal worden. Ik durf daar geen keiharde uitspraken over te doen, maar het is zeer waarschijnlijk dat het ingrijpend verandert, maar met welke snelheid waarmee dat gaat is de vraag. Ik durf wel de uitspraak te doen dat pinkfarming gaat doorzetten. Het is toch wel handig dat je in je eigen kelder je eigen sla kan laten groeien. Ook Urban farming zal zich door ontwikkelen.



Een heel nieuwe stad Wuhan inclusief voedselproductie.

In China wordt een nieuwe stad gebouwd Wuhan, de "environmental capital of China". Compleet zelfvoorzienend met vertical farming, solar energie en zelfs herstel van luchtvervuiling. Dit lijkt het tegenovergestelde van Urban farming, maar is het niet zeer vergelijkbaar? Voedselproductie dichtbij voedselgebrek? En het voornaamste: schoon geproduceerd.

Futurologen zijn geen voorspellers, maar ze denken in trends en welke kant het op kan gaan, maar ze kunnen niet aangeven hoever dat gaat, hoe indringend en wanneer. Dat noemen we in de futurologie effecten van de eerste, tweede en derde orde. Het effect van de eerste orde is dat we welvarender zullen worden met zijn allen, dat is bijna zeker, tenzij er rampen gebeuren. Maar hoe dat gaat uitpakken op het gedrag van mensen dat is het effect van de tweede orde. Dit effect is veel minder zeker dat kan echt alle kanten op gaan. En het effect van de derde orde is hoe zich dat vertaalt in een politiek-sociaal systeem. Deze orde is het minst voorspelbaar. Over een jaar of tien zijn deze ontwikkelingen al zo ver, we



*"We hebben een enorm plastic overschot, er is nu een systeem bedacht om thuis van plastic afval met behulp van bacteriën een soort eetbare bolletjes te maken"*

↑ Gerecht gemaakt van eetbaar plastic.

← Vega hamburger, geprint en gepersonaliseerd.



Urban farming in Rotterdam.



## Een schets van 30 jaar verder

De komende 30 jaar hoe kan dat eruit zien? Over een paar jaar hebben we thuis een soort BOTS, je eigen virtuele arts, je eigen virtuele leraar etc. We kunnen nu nog geen organen printen, maar de verwachting is dat er over een jaar of tien een orgaanprintmachine in het ziekenhuis is. De verwachting is dat de lever over een jaar of vijf geprint al geprint kan worden. Maar waarom zou je dat in een gel doen? Je kan het toch ook in het lichaam zelf doen? Of je bent niet meer tevreden met je gezicht en je gaat met een foto naar het ziekenhuis en je zegt: "doe mij maar zo'n gezicht". Is dit toekomstmuziek of niet?

zitten dan in 2027. De smartphone wordt steeds kleiner dus over tien jaar past die op één chipje en dan kan je dat chipje in de hersenen laten implanteren. Dan kunnen wij draadloos met elkaar communiceren, telepathie heette dat vroeger. Misschien kan er met Google wel alle informatie van de hele wereld opgevraagd worden. Ik weet niet of we dat wel willen of moeten, maar het komt er wel aan. Stel het volgende. In 2028 wint een meisje in Venezuela de Nobelprijs voor de literatuur omdat ze een roman geschreven heeft met als onderwerp "Wat is een mens?". En dat gaat natuurlijk over de vraag; ben je nog wel een mens, of ben je een half wandelende computer met een chipje in je hoofd. Interessant is dat ze de roman heeft geschreven in het Han-Chinees omdat ze zelf al zo'n chipje in haar hoofd heeft. In 2029 zijn er de DNA-verbeteraars, je gaat naar het Kruidvat anno 2029 toe en je koopt een setje pillen die DNA verbeteren. Het zou kunnen. Wat dacht u van "Cosmo Shooticals". Je slikt een aantal pillen en die gaan je huid weer jong maken.

Over een jaar of tien/twaalf dan hebben we dat. Voor de heren overal haar zoals je wilt hebben, voor de dames het soort haar dat je wilt. Maar je kunt bijvoorbeeld ook de gewenste kleur ogen krijgen of de gewenste huidskleur. Een stap verder is de designer baby, daar wordt echt al aan gesleuteld op dit moment in China. Gelukkig hebben we het tijdelijk verboden, maar in China hebben ze daar echt al embryo's verbeterd. Willen we dat? Ik vind dat we daar als samenleving over zouden moeten praten, nu doen de specialisten dat en een Tweede Kamer achteraf. Ik vind het echt heel dom als we dat over ons heen laten komen als samenleving.

Nog wat voorbeelden. U gaat naar het ziekenhuis en krijgt een injectie met van die robotjes die je lichaam schoonmaken en repareren. Dat heeft effect op de levensverwachting en die zit al in een stijgende lijn. Futurologen gaan ervan uit dat we rond 2035 onze eigen organen kunnen klonen, een arts in huis hebben, de nano robotjes je lichaam repareren en dat het blijkje DNA-pillen en dergelijke er is. Dan kunnen jonge mensen die



Verjongingskuren; een goudmijn natuurlijk voor de cosmetica branche.

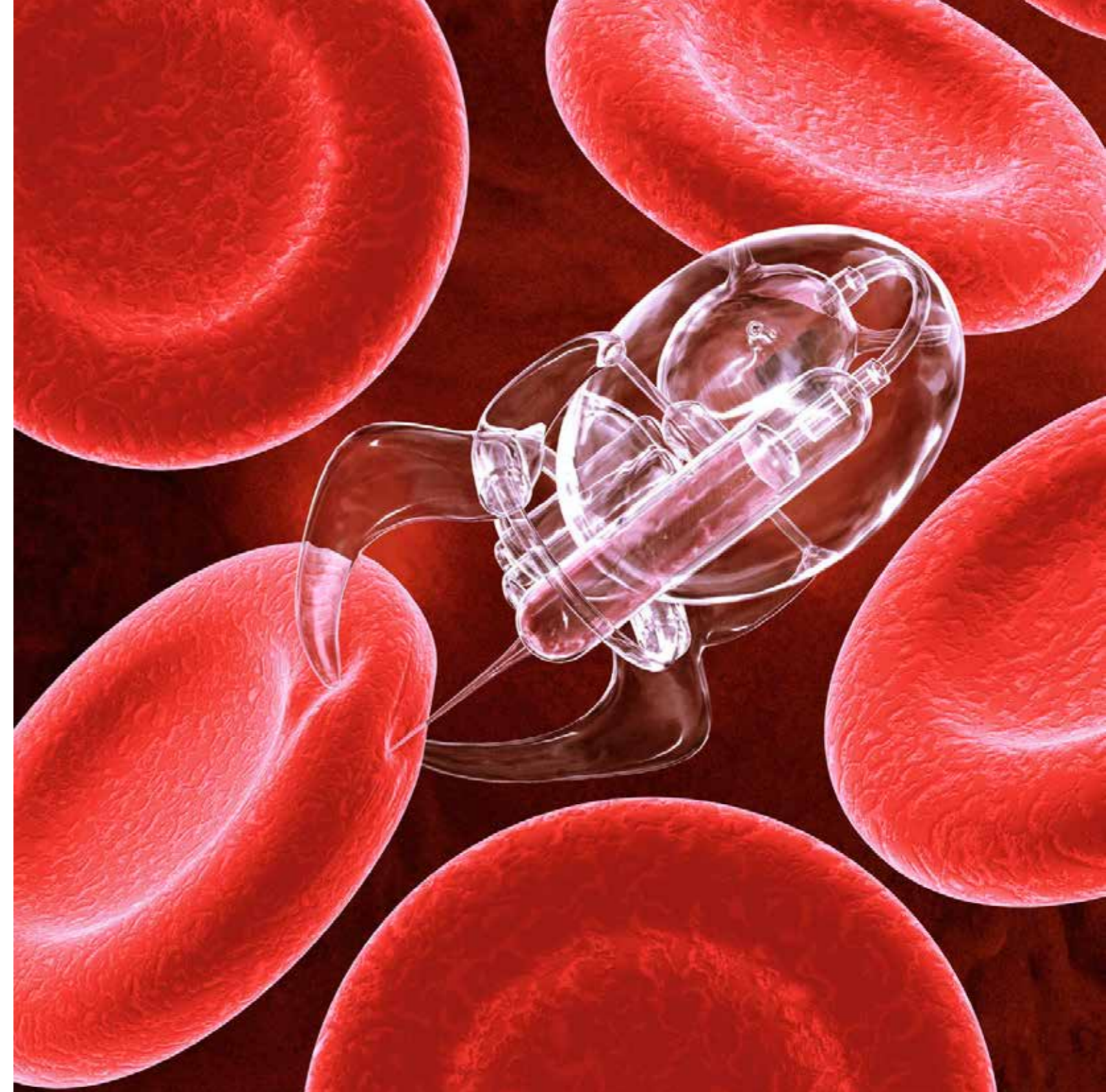
nu leven de eerste generatie zijn die niet zeker weet of ze dood gaan. Willen we dat als samenleving? Als je niks doet gaat het gebeuren. Voor de belastingopbrengst is het misschien wel goed, maar of we dit soort eeuwig leven willen betwijfel ik. Ethische vraagstukken die u terecht aan de orde stelt in bijeenkomsten als deze. Jonge mensen die nu uw opleiding volgen staan voor dit soort vraagstukken en met hen het gesprek daarover aangaan lijkt me noodzakelijk.

En dan komen we in 2045 en dat is voor futurologen een heel belangrijk jaar. Dat is het jaar van de simulariteit. De ontwikkelingen gaan steeds sneller, wat eerst een jaar duurde, duurt dan nog een half jaar, een kwartaal, een maand, een week, een dag, een uur, een kwartier of een minuut. Willen we dat? Kunnen we dat aan als mensen? Je kan het als kans zien natuurlijk. Als er dingen veranderen dan heb je de kans om iedereen op aarde goed onderwijs te geven, goede gezondheidszorg, armoede op te lossen, het milieu helemaal weer te herstellen en ervoor te zorgen dat wij samen op deze planeet een mooie toekomst tegemoet gaan. Dat zijn allemaal kansen. Maar dat moeten we dan wel slim organiseren met elkaar, dat is een opdracht voor nu en niet voor de toekomst.

En dan eindig ik nog één keer met dat basisprincipe van de informatiesamenleving in herinnering te roepen: iedere twee jaar wordt voor de computer opslagcapaciteit en transportcapaciteit de helft goedkoper. Samen met dat andere principe: Wij moeten leren meer te geloven in het onmogelijke. Dat is geen futurologie, maar werkelijkheid en dat brengt de uitdagingen mee waar we voor staan. Dan is het gepast om te eindigen met een beroemde uitspraak van Charles Darwin: Het is niet de sterkste soort die overleefd noch de intelligentste maar de soort die zich het beste aanpast aan verandering.

Dat is wat ik u graag mee wil geven als moraal van mijn verhaal. Ik dank u voor uw aandacht.

Nanotechnologie in de medische wetenschap. In de afbeelding ziet u een nano robotje dat zwemt tussen de rode bloedlichaampjes.



Drs. Peter van der Wel is futuroloog, een bijzonder beroep. Hij is een veel gevraagd spreker op congressen en symposia waar hij een boeiend verhaal over de nabije toekomstverwachtingen neer weet te zetten. Hij weet de feiten uit het verleden, die wij allen kennen, door te trekken naar een toekomstbeeld dat ons prikkelt.

Futurologen, zegt drs. Van der Wel, kunnen niet voorspellen, maar ze kunnen ons wel een spiegel voorhouden over hoe dichtbij een soms ongedachte toekomst kan zijn. Hij legt ons daarbij wat vragen voor. Hoe ga je een kennisinstelling inrichten in een wereld die nog veel dynamischer, sneller en minder voorspelbaar is? Is er nog wel behoefte aan grote hoeveelheden kenniswerkers is een van zijn vragen.

Drs. van der Wel geeft met de life lezing 2016 van Aeres Hogeschool Dronten invulling aan de merkbeloofte van Aeres Hogeschool Dronten; "Economy of Life". Juist in zijn verhaal komen veel morele en ethische vraagstukken naar voren die om antwoorden vragen. Als hogeschool willen wij naar deze antwoorden op zoek en de uitdagingen aangaan die dat met zich meebrengt. Nu en in de nabije toekomst samen met onze relaties, inspirerend en uitdagend!



[aereshogeschool.nl](http://aereshogeschool.nl)

Aeres Hogeschool Dronten  
De Drieslag 4  
8251 JZ Dronten  
088 - 020 6000

[info.hogeschool.dronten@aeres.nl](mailto:info.hogeschool.dronten@aeres.nl)

